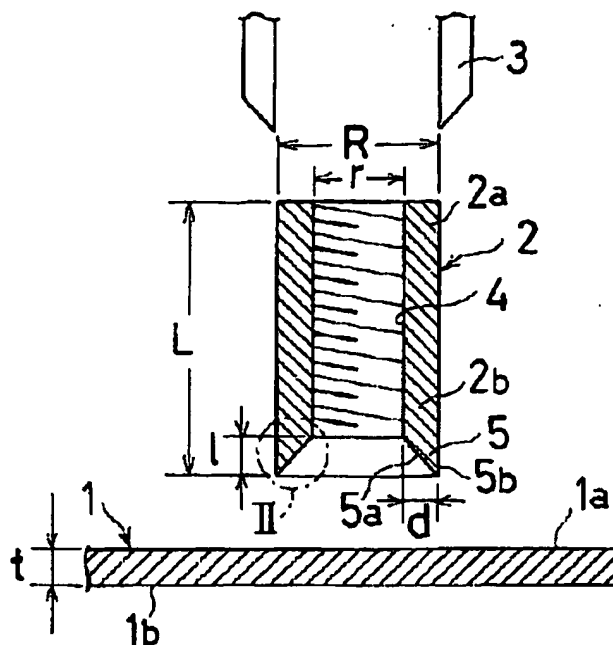


**TITLE : METHOD FOR JOINING MEMBER BY STUD WELDING**



**COPYRIGHT: (C)2001,JPO**

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-105142  
(P2001-105142A)

(43)公開日 平成13年4月17日(2001.4.17)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	フィート(参考)
B 2 3 K 9/20		B 2 3 K 9/20	A
			B
11/00	5 3 0	11/00	5 3 0
31/00		31/00	J
F 1 6 B 35/04		F 1 6 B 35/04	G
審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)			

(21)出願番号 特願平11-283203

(22)出願日 平成11年10月4日(1999.10.4)

(71)出願人 000186843

昭和アルミニウム株式会社

大阪府堺市海山町6丁224番地

(72)発明者 長野 喜隆

堺市海山町6丁224番地 昭和アルミニウム株式会社内

(72)発明者 成瀬 茂利

堺市海山町6丁224番地 昭和アルミニウム株式会社内

(72)発明者 橋本 武典

堺市海山町6丁224番地 昭和アルミニウム株式会社内

(74)代理人 100071168

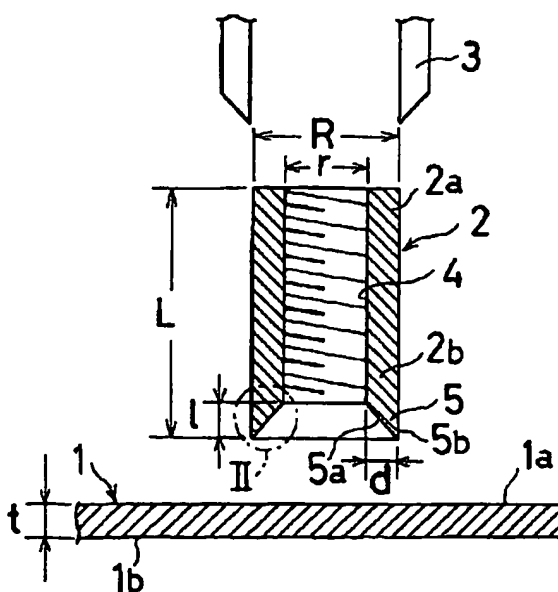
弁理士 清水 久義 (外2名)

(54)【発明の名称】 スタッド溶接による部材接合方法

(57)【要約】

【課題】 筒形の雌ねじ体からなるスタッド材を使用し、軽量化に対応できるとともに、外観を損なうこともないスタッド溶接による部材接合方法を提供する。

【解決手段】 筒形雌ねじ体からなるスタッド材2の基端側開口端部に、板状母材1の表面に向かって鋭角状に突出する接合用突部5を一体形成し、この突部5を前記板状母材1の表面に突き付けた状態でスタッド溶接を行う。これにより、軽量化に対応可能となるうえ、熱的影響による板状母材1の変形などを抑制することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内周面に雌ねじ部が形成された筒形雌ねじ体からなるスタッド材を金属製板状母材の表面に固定するためのスタッド溶接による部材接合方法であって、上記筒形スタッド材の基端側開口端部に前記板状母材の表面に向かって鋭角状に突出する接合用突部を一体形成し、この接合用突部を介してスタッド材を前記板状母材に突き付け状に配置した状態でスタッド溶接を行うことを特徴とするスタッド溶接による部材接合方法。

【請求項2】 接合用突部の内周面が外周面と交差する突出角度が $20^\circ$ 以下に設定されてなる請求項1に記載のスタッド溶接による部材接合方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、各種機器のパネルやカーテンウォールなどの製造工程において、薄肉の金属製板状母材に対して雌ねじ体からなる金属製スタッド材を接合・固定するために用いられるスタッド溶接による部材接合方法に関する。

【0002】

【従来の技術】スタッド溶接による接合体として、例えば図11に示すように、アルミニウムもしくはアルミニウム合金（以下、アルミニウムという）ような金属製板状母材101に対して、雌ねじ体からなるスタッド材102を接合固定したものがあ

る。【0003】従来より、この雌ねじ体からなるスタッド材102として、内周面に雌ねじ部103が形成された金属製の有底筒形体が用いられており、このスタッド材102との基端部である底壁102aの外周面102bの突起（不図示）を上記板状母材101の表面（接合面という）に突き付け、この部位を溶接固定している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この種の接合体では、各種機器の軽量化に対応して全体の質量を小さくすることが望まれている。しかし、上記従来のようにスタッド材102として、金属製の有底筒形体を使用しているため、その底壁102aの存在が軽量化に対して不利である。

【0005】このため、スタッド材102として、底壁102aのない筒形雌ねじ体で構成することも提案されているが、その場合、スタッド材102の基端面と板状母材101との接触面が大となり、両者101、102の溶解に時間がかかる。このため、溶接時に生じる熱影響部104により、板状母材101における接合反対面101bに溶接後の凝固収縮による小さな窪み105が生じたり、接合面101a側へ段差状に変形することがある。

【0006】この発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、筒形雌ねじ体からなるスタッド材を使用して軽量化に対応できるとともに、外観を損なうこ

ともないスタッド溶接による部材接合方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題は、内周面に雌ねじ部が形成された筒形雌ねじ体からなるスタッド材を金属製板状母材の表面に固定するためのスタッド溶接による部材接合方法であって、上記筒形スタッド材の基端側開口端部に前記板状母材の表面に向かって鋭角状に突出する接合用突部を一体形成し、この接合用突部を介してスタッド材を前記板状母材に突き付け状に配置した状態でスタッド溶接を行うことを特徴とするスタッド溶接による部材接合方法によって解決される。

【0008】この発明によれば、スタッド材を筒形雌ねじ体で構成したので、有底筒形体を使うものに比して、底壁がない分、軽くなる。とくに、スタッド材の基端側開口端部に鋭角状に突出形成された接合用突部を板状母材に突き付けて溶接を行うので、スタッド材が筒形雌ねじ体であっても、金属溶解が早められる。このため、溶接時に板状母材の接合反対面が熱影響部の影響を受けるのが少なくなり、板状母材の熱変形が極力抑制され、外観が良好なものとなる。

【0009】また、接合用突部の内周面と外周面とが交差する突出角度が $20^\circ$ 以下に設定されている場合には、溶接時の溶解時間が一層短縮され、板状母材の熱変形などが確実に防止される。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態を図面にしたがって説明する。

【0011】図1は、この発明の一実施形態にかかるスタッド溶接による部材接合方法を実施するためのスタッド溶接装置の要部を示す。

【0012】図1において、1は金属製板状母材、2は金属製板状母材1に固定されるスタッド材である。スタッド材2は、スタッドガンにおけるチャック部3により、挟持される。

【0013】板状母材1は、例えば厚み $t$ が0.8mm程度程度のアルミニウム製の薄肉平板からなり、スタッド材2の接合側の表面が接合面1aであり、その接合面1aの裏面が接合反対面1bとなっている。

【0014】一方、スタッド材2は、母材1と他の部材との連結用として、内周面に雌ねじ部4が形成されたアルミニウム製の筒形雌ねじ体からなり、その長さ（軸長） $L$ は、例えば5mm程度である。また、スタッド材2の外径 $R$ は、板状母材1の厚み $t$ よりもかなり大きく、4mm程度で、その内径 $r$ は、2～3mm程度であり、肉厚 $d$ は、0.75mm程度である。

【0015】このスタッド材2の基端部2bの開口端には、板状母材1の表面に向かって鋭角状に突出する接合用突部5が全周に一体形成されている。この接合用突部5は、具体的には、図2に明瞭に示すように、その突出

長dが1mm程度であり、スタッド材2の基端部2bの開口端から先端に至るにつれて、内径が一次関数的に漸次増大する傾斜内周面5aを有する断面三角形に形成されており、この傾斜内周面5aが外周面5bと交差する突出角度 $\theta$ は、好ましくは $20^\circ$ 以下、特に $10^\circ$ 以下に設定されるのが良い。

【0016】つぎに、板状母材1とスタッド材2のスタッド溶接による接合方法について、図3～図6を参照して説明する。

【0017】まず、スタッド材2の先端部2aをスタッドガンのチャック部3に装着したあと、スタッド材2の基端側の接合用突部5を、図3に示すように、板状母材1の接合面1aに突き付け状に接触させて配置する。そして、通電を開始させる。

【0018】通電を開始したのち、スタッドガン内のチャック移動機構の働きで、チャック部3を上方へ僅かに移動させ、図4に示すように、スタッド2の接合用突部5を板状母材1の接合面1aから離間させる。すると、スタッド材2の接合用突部5と板状母材1の接合面1aとの間に生じる僅かな空間Sにアークが発生し、スタッド材2の接合用突部5と、板状母材1の接合面1aの当接部とが溶融し始める。

【0019】そこで、これらが適当に溶融したときに電流を遮断するとともに、再度、スタッドガン内のチャック移動機構の働きで、チャック部3を板状母材1側へ移動させ、図5に示すように、スタッド材2の接合用突部5の先端を板状母材1の接合面1aに押し付ける。この状態を保持しながら溶融金属の冷却固化を待って、図6に示すように、チャック部3を取り外す。これにより、スタッド材2が板状母材1に対して垂直に立設する態様で確実に接合固定された接合体Aを得ることができる。

【0020】上記スタッド材2として、筒形雌ねじ体を使用したので、有底筒形体の底壁のような余計な部位がなくなり、その分だけ軽くなる。

【0021】特に、スタッド材2が単なる筒形ではなく、その基端側開口端部に接合用突部5を一体に形成し、この接合用突部5を板状母材1の接合面1aに突き付けて溶接するので、前記溶解の開始が早くなり、このため、板状母材1の接合反対面1bが熱影響部（図5および図6）6の影響を多く受けることなく固着される。

【0022】このため、板状母材1の接合反対面1bに窪みが生じたり、接合面1a側へ段差状に変形するのが防止され、結果、接合反対面1bに仕上げ加工を施す手間が不要となる。

【0023】なお、スタッド材2の基端部2bの開口端から先端に至るに従って、外径が漸次増大する傾斜内周面5aを設けることによって、接合用突部を形成しても良い。

【0024】図7は、スタッド材2の変形例を示す。

【0025】図7の実施形態におけるスタッド材2で

は、接合用突部5が図8に拡大して示すように、基端開口から先端に至るにつれて、内径が指数関数的に漸次増大する傾斜内周面（湾曲面）75aを有する断面鷹爪形に形成されている。この場合は、前記接合用突部5を介してスタッド材2と板状母材1との接合部分の溶解が一層早まるので、板状母材1の接合反対面1bの熱的影響がより少なくなる。上記傾斜内周面75a（詳しくは、内周面の先端位置での接線P）と外周面5bとが交差する突出角度 $\theta$ は、好ましくは $20^\circ$ 以下、特に $10^\circ$ 以下である。

【0026】また、接合用突部5は、内径が先端に向かうにつれて漸次増大するものであるが、図9に示すように、接合用突部5の外径が先端に向かうにつれて漸次減少するような外周面95bを有するものであっても、同様の効果を奏する。

【0027】さらにまた、接合用突部5は、図10に示すように、スタッド材2の基端開口端部の周方向へ部分的に形成したものであってもよい。

【0028】【実施例】つぎに、この発明の実施例を説明する。

【0029】〈実施例1〉実施例1のスタッド材として、外径4mm、内径2.5mm（肉厚0.75mm）、長さ5mmのアルミニウム製（A1050）の筒形雌ねじ体を切削加工により成形するとともに、このスタッド材の基端側開口端部に、図1～図2に示すような直線状傾斜面からなる内周面を有し、突出角度 $\theta$ が $53^\circ$ で、突出長が1mmの接合用突部を形成した。

【0030】一方、これを接合する相手材である薄肉の金属製板状母材として、厚み0.8mmで、縦100mm×横100mmの正方形のアルミニウム（6063）を用意した。

【0031】そして、前記スタッド材と板状母材とを公知のスタッド溶接装置を用いて、常法によりスタッド溶接を施した。この場合の充電電圧は、70Vにした。

【0032】〈実施例2〉スタッド材の接合用突部の突出角度 $\theta$ を $18^\circ$ に設定するとともに、スタッド溶接装置の充電電圧を60Vに設定した以外は実施例1と同じ条件で、スタッド溶接を行った。

【0033】〈実施例3〉スタッド材の接合用突部の突出角度 $\theta$ を $10^\circ$ に設定するとともに、スタッド溶接装置の充電電圧を60Vに設定した以外は実施例1と同じ条件で、スタッド溶接を行った。

【0034】〈実施例4〉実施例4のスタッド材として、実施例1のものと同寸、同材の筒形雌ねじ体を切削加工により成形するとともに、このスタッド材の基端側開口端部に、図7～図8に示すような直線状傾斜面からなる内周面を有し、突出角度 $\theta$ が $5^\circ$ で、突出長が1mmの接合用突部を形成した。

【0035】一方、これを接合する相手材である薄肉の金属製板状母材として、厚み0.8mmで、縦100mm

m×横100mmの正方形のアルミニウム(6063)を用意した。

【0036】そして、前記スタッド材と板状母材とを公知のスタッド溶接装置を用いて、常法によりスタッド溶接を施した。この場合の充電電圧は、60Vにした。

【0037】〈比較例1〉比較例1のスタッド材として、外径4mm、内径2.5mm(肉圧0.75mm)で、長さ5mmのアルミニウム製(A1050)の有底筒形雌ねじ体を切削加工により成形するとともに、スタッド材の底壁外面に長さ1mmの接合用突起を形成した。

【0038】一方、これを接合する相手材である薄肉の金属製板状母材として、厚み0.8mmで、縦100mm×横100mmの正方形のアルミニウム板(6063)を準備した。

【0039】そして、前記スタッド材と板状母材とを公知のスタッド溶接装置を用いて、常法によりスタッド溶接を実施した。この場合の充電電圧は、60Vにした。

【0040】〈比較例2〉比較例2のスタッド材として、外径4mm、内径2.5mm(肉圧0.75mm)で、長さ5mmのアルミニウム製(A1050)の筒形雌ねじ体を切削加工により成形した。

【0041】一方、これを接合する相手材である薄肉の

金属製板状母材として、厚み0.8mmで、縦100mm×横100mmの正方形のアルミニウム板(6063)を準備した。

【0042】そして、前記スタッド材と板状母材とを公知のスタッド溶接装置を用いて、常法によりスタッド溶接を実施した。この場合の充電電圧も、60Vにした。

【0043】〈比較例3〉比較例3のスタッド材として、比較例2と同じ形状の筒形雌ねじ体を切削加工により成形した。

【0044】一方、これを接合する相手材である薄肉の金属製板状母材として、厚み0.8mmで、縦100mm×横100mmの正方形のアルミニウム板(6063)を準備した。

【0045】そして、前記スタッド材と板状母材とを公知のスタッド溶接装置を用いて、常法によりスタッド溶接を実施した。この場合の充電電圧は、80Vにした。

【0046】上記各溶接品の溶接後の接合部について、その板状母材における接合反対面の接合部対応部位に窪みなどの変形部が生じているか否かを観察するとともに、前記接合部の接合強度を測定した。その結果を表1に示す。

【0047】

【表1】

	スタッド材 種別	突部の 内周面 形状	突部の 長さd (mm)	突部の 角度θ (度)	充電 電圧 (V)	変形量 (μm)	接合強度 (kgf/cm <sup>2</sup> )
実施例1	筒形体	直線状	1	53	70	24	20
実施例2	筒形体	直線状	1	18	60	22	16
実施例3	筒形体	直線状	1	10	60	19	17
実施例4	筒形体	湾曲状	1	5	60	20	18
比較例1	有底筒形体	—	—	—	60	50	3.5
比較例2	筒形体	—	—	—	60	—	未接合
比較例3	筒形体	—	—	—	80	45	4.5

上記表1から、この発明によれば、接合強度も高く、筒形雌ねじ体を板状母材に接合固定することができ、その場合に、板状母材の接合反対面に窪みが生じたり、母材の接合部が接合面側へ段差状に変形するのを防止もしくは軽減することが確認できた。特に、接合用突部の角度θを20度以下に設定した実施例2、3、4のものは、変形量が少なく、接合強度も優れていることがわかる。

【0048】

【発明の効果】請求項1に係る発明によれば、筒形体からなるスタッド材を使用したので、有底筒形体を使うもののような余計な底壁がない分、軽量化に陥ることができ、とくに、スタッド材の基端開口端部に形成された鋭角状の接合用突部を板状母材に突き付けて溶接を行うので、スタッド材が筒形であっても、熱影響部が小さく、板状母材の熱変形を極力抑制でき、外觀が良好なものとなる。

【0049】また、接合用突部の内周面と外周面とが交差する突出角度が20°以下に設定されている場合には、良好な接合状態が得られるうえ、熱変形量を一層確実に小さく抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態におけるスタッド溶接による部材接合方法が運用されるスタッド溶接装置の要部を示す構成図である。

【図2】図1のIIの部分の拡大断面図である。

【図3】スタッド溶接時に板状母材の接合面にスタッド材を当接した状態を示す断面図である。

【図4】スタッド溶接時に板状母材の接合面からスタッド材を一旦離間した状態を示す断面図である。

【図5】スタッド溶接時に板状母材の接合面にスタッド材を再度押し付けた状態を示す断面図である。

【図6】スタッド溶接によって得られた接合体を示す断

面図である。

【図7】突部の変形例を示す断面図である。

【図8】図7のVIIの部分の拡大断面図である。

【図9】突部のさらに別の変形例を示す断面図である。

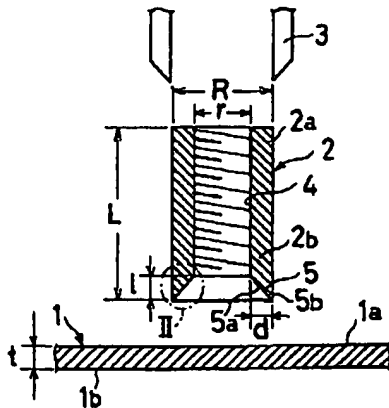
【図10】突部を周方向で部分的に形成したスタッド材を示す斜視図である。

【図11】従来のスタッド溶接方法ならびにそれによって得られた接合体の説明図である。

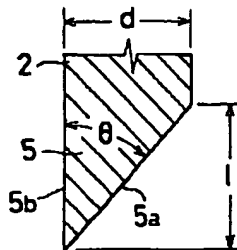
【符号の説明】

- 1 . . . . . 金属性板状母材
- 1 a . . . . . 板状母材における接合面
- 2 . . . . . スタッド材（筒形雌ねじ体）
- 4 . . . . . 雌ねじ部
- 5 . . . . . 接合用突部
- 5 a, 75 a . . . . . 接合用突部内周面
- 5 b, 95 b . . . . . 接合用突部外周面
- $\theta$  . . . . . 接合用突部の突出角度

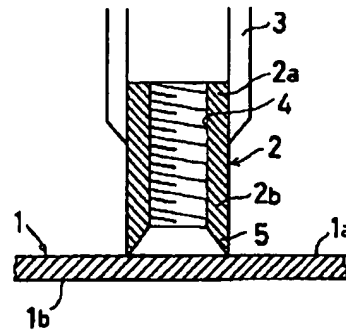
【図1】



【図2】

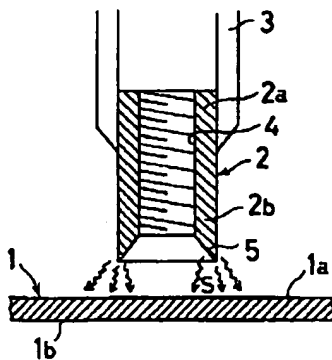


【図3】

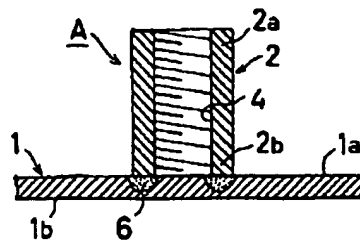
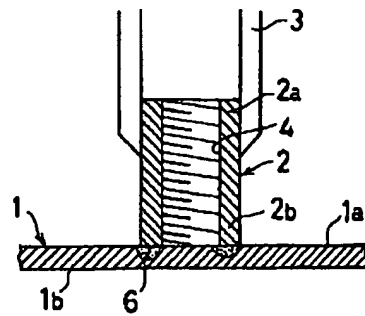


【図6】

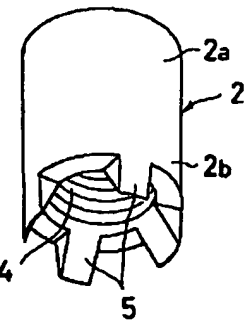
【図4】



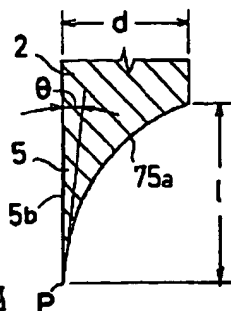
【図5】



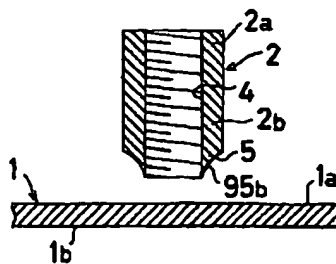
【図10】



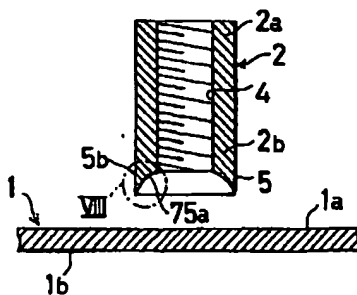
【図8】



【図9】



【図7】



【図11】

